

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХРОМА В ХЛОРАЛЮМИНАТНЫХ РАСПЛАВАХ

Карпов В.В.^{*}, Абрамов А.В., Половов И.Б., Ребрин О.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: karpov610@yandex.ru

Невысокие температуры плавления и низкая стоимость исходных компонентов бинарных смесей KCl-AlCl_3 обуславливают привлекательность использования хлоралюминатных расплавов для получения и рафинирования ряда переходных металлов, таких как никель, хром, железо, молибден и т.д. Также низкоплавкие хлоралюминатные электролиты представляют интерес для использования в качестве теплоносителя второго контура жидкосолевых ядерно-энергетических установок. Однако внедрение новых электрохимических и ядерных технологий сдерживается отсутствием информации о физико-химических свойствах хлоридов переходных металлов. В частности, данные по изучению электрохимических свойств d-элементов в хлоралюминатных расплавах в настоящее время немногочисленны, а в ряде случаев вообще отсутствуют.

В настоящей работе были изучено электрохимическое поведение хлорида хрома CrCl_2 в хлоралюминатном расплаве KCl-AlCl_3 при температуре 350°C с помощью метода ЦВА. Все измерения проводили в кварцевой электрохимической ячейке относительно алюминиевого электрода сравнения (АлЭС) с использованием вольфрамового рабочего электрода. Мольное соотношение хлорида калия к хлориду алюминия варьировали в диапазоне от 0.9 до 1.35, а исходную концентрацию никеля в интервале от 0.1 до 1 мас. %.

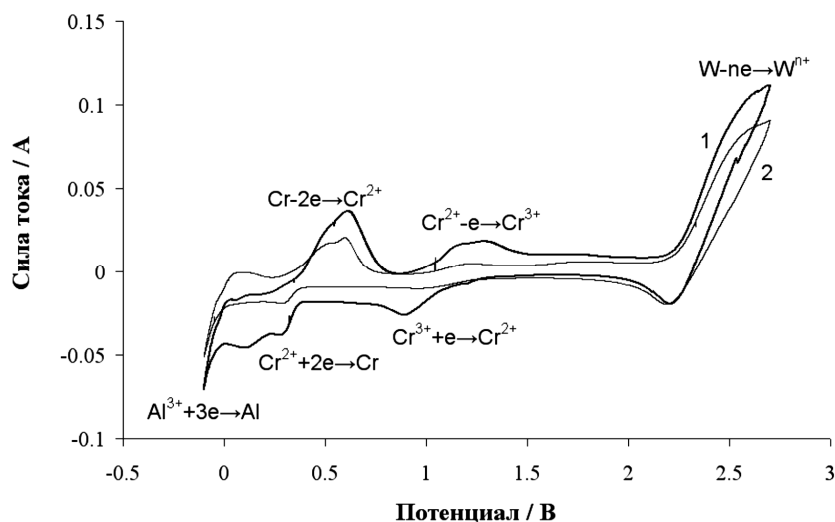


Рис. 1. ЦВА расплава $\text{KCl-AlCl}_3\text{-CrCl}_2$. Скорость развертки потенциала – 200 мВ/с. Соотношение $\text{KCl/AlCl}_3 = 1.12 \pm 0.04$. Содержание хрома мас. %: 1 – 0.39, 2 – 0.11.

Для перевода хрома в двухвалентное состояние осуществляли длительную выдержку полученного электролита с металлическим хромом, однако степень окисления хрома в конечном расплаве была равна 2.4.

Показано, что при введении в основной электролит $\text{KCl-AlCl}_3\text{-CrCl}_{2.4}$ вольфрамового электрода устанавливается потенциал в области 1.36-1.38 В относительно АлЭС. На циклических

вольтамперограммах выявлены волны осаждения и растворения хрома при потенциалах около 0.25 и 0.5 В относительно АлЭС, а также перезаряда ионов хрома $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}$ при 1.08-1.20 В (см. рис. 1). Также было доказано, что интенсивность пиков на циклических вольтамперограммах зависит от концентрации хрома в электролите.

ЭЛЕКТРОХИМИЯ УРАНА В РАСПЛАВЕ LiCl-KCl-CsCl

Мальцев Д.С.^{*}, Волкович В.А., Васин Б.Д., Владыкин Е.Н.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

^{*}E-mail: d.s.maltsev@gmail.com

В настоящей работе исследованы поведение и термодинамические свойства урана в низкоплавкой эвтектической смеси хлоридов лития, калия и цезия ($T_{\text{пл}}$ около 543 К) стационарными и нестационарными методами: потенциометрия, циклическая вольтамперометрия и хронопотенциометрия.

Методом ЭДС определена величина условного стандартного потенциала урана в расплаве LiCl-KCl-CsCl в интервале 576–1067 К. Величина $E^*_{\text{U(III)/U(0)}}$ линейно возрастает с температурой и хорошо согласуется с литературными данными.

На основании результатов электрохимических измерений было рассчитано изменение свободной энергии Гиббса образования трихлорида урана в расплаве эвтектической смеси LiCl-KCl-CsCl в интервале 576–1067 К.

Экспериментальные температурные зависимости для $E^*_{\text{U(III)/U(0)}}$ и $\Delta G^*_{\text{UCl}_3}$ в сравнении с литературными данными представлены на рис. 1:

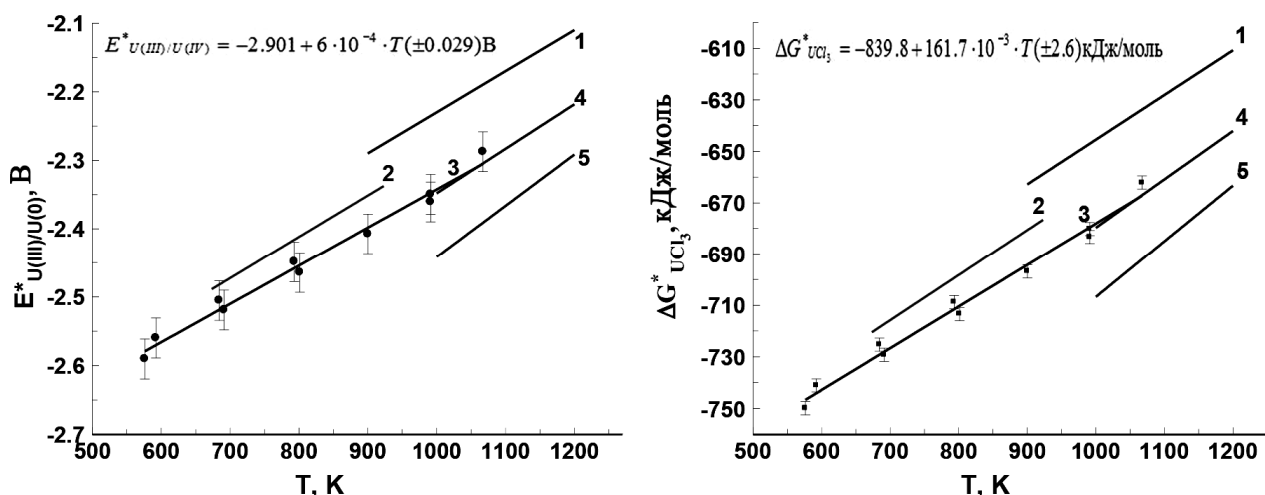


Рис. 1. Температурные зависимости $E^*_{\text{U(III)/U(0)}}$ и $\Delta G^*_{\text{UCl}_3}$: 1 – LiCl ; 2 – LiCl-KCl ; 3 – LiCl-KCl-CsCl ; 4 – NaCl ; 5 – CsCl . 1, 2, 4, 5 – литературные данные, 3 – данная работа